

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	妹尾 俊明	学籍番号	1032050
論 文 題 目	非線形システムに対する多項式制御系設計の統一的ファジィモデルベースドアプローチ		
<p>要 旨</p> <p>高木-菅野(T-S)ファジィモデルに基づく制御について、これまでいくつもの論文が出されてきた。90年代前半から、非線形システムの安定化のための手法が、ファジィ制御系に適用されている。その後、T-S ファジィシステムのための Linear matrix inequality(LMI)に基づく制御系設計手法の有効性が示され、T-S ファジィモデルに基づく制御は大きな注目を集めている。T-S ファジィモデルに基づく制御は、他の非線形制御手法が特別でより高度な知識を要求するのに対し、“自然に、簡単に、効果的に” 制御系を設計することのできる手法である。したがって、T-S ファジィモデルに基づく制御系設計手法のなかで特に、ファジィ制御系設計のための LMI アプローチに関する研究成果が相次いで発表されている。</p> <p>近年、本研究室では多項式ファジィシステムに対する制御系設計のための Sum of Squares(SOS)アプローチを提案してきた。このアプローチは、これまでの LMI アプローチとは全く異なる手法である。SOS アプローチでは、従来の T-S ファジィモデルのための LMI アプローチに対し、より拡張された結果が得られている。</p> <p>これらの SOS アプローチは主にレギュレータ問題を扱っており、状態量が観測可能であることが前提である。そこで本研究ではまず、多項式ファジィオブザーバ設計のための SOS アプローチを提案する。この多項式ファジィシステムのための SOS アプローチは、従来の T-S ファジィオブザーバを用いた制御に対する LMI アプローチよりも優位な点がいくつも存在する。多項式ファジィシステムに関して 3 つのクラスに場合分けを行い、それぞれに対する設計条件を示す。3 つの設計条件に対して設計例題を解くことで、これらの有効性を示す。</p> <p>次に、離散多項式ファジィシステムに対する安定化制御とコスト保証制御のための SOS アプローチを提案する。ここでは、従来の T-S ファジィモデルと制御器を拡張した多項式ファジィモデルと制御器を提案し、二次形式のリアプノフ関数を含んだパラメータ依存リアプノフ関数に基づく設計条件を導出する。したがって提案手法は、従来の T-S ファジィ制御系設計のための LMI アプローチに比べ、より一般的な形となっている。</p> <p>最後に、従来手法に対してより緩い設計条件とするための手法を 2 つ提案する。1 つは、高次導関数の足し合わせをリアプノフ関数候補とする手法である。もう 1 つは、Sector nonlinearity の考え方をを用いて多項式ファジィモデル化する際に、多項式の Sector を用いる手法である。</p>			